



Eidgenössische Forschungsanstalt
für Wald, Schnee und Landschaft WSL

Ein Forschungsinstitut
des ETH-Bereichs

Lokalisierung und Quantifizierung von mobilisierbaren Holzvorräten im Berggebiet

Fachtagung Walderschliessung, 07.05.2025, Schüpfheim, Kt. Luzern
Janine Schweier, Fabian Gemperle, Nial Perry, Marc Werder und Leo Bont

1 Millionen m³ zusätzliches Holz?

Teil 1) Einblicke in das Projekt SWEET Edge

- Wo steht welcher Vorrat?
- Wie gross ist das realistische und nachhaltige Holznutzungspotential?

Teil 2) Einblicke in das Projekt MainWood

- Wie entwickeln sich die Waldbestände in Zukunft?



Flächendeckende Vorratskarte

Ziel und Datengrundlage

- **Ziel** war, eine Methode weiterzuentwickeln, die **flächig** auf jedes Waldgebiet in der Schweiz anwendbar ist, einschliesslich Angabe des **Vertrauensintervalls**.
- **Datengrundlage:**
 - SwissTLM3D (Vektor)
 - Digitales Höhenmodell (25x25 m)
 - Vegetationshöhe (1x1 m)
 - Waldmischungsgrad (10x10 m).

Referenz: Bont LG, Gemperle F, Perry NT, Werder M, Schweier J. Derivation of a nationwide wall-to-wall map of fuelwood potential. Journal of Cleaner Production, 2025, 145010.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.145010>



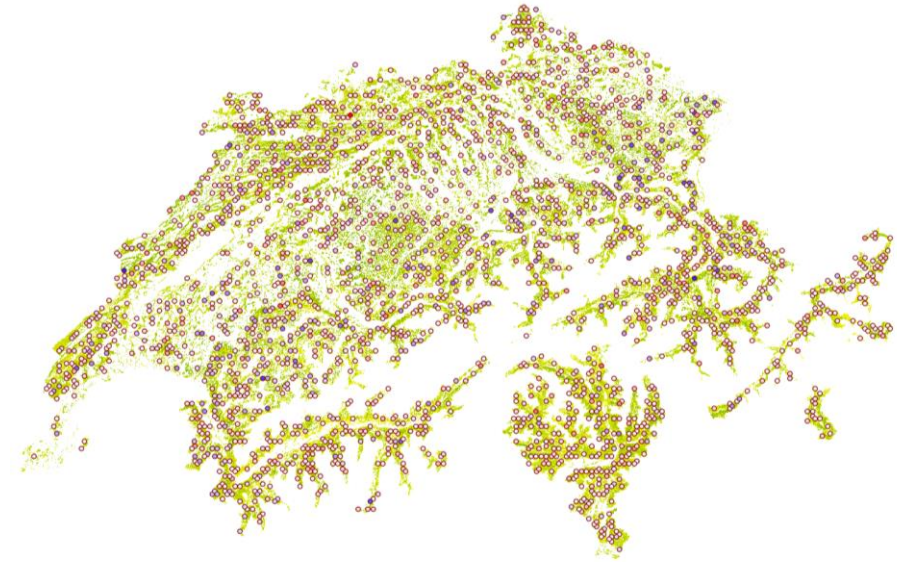
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Federal Office of Energy SFOE

Flächendeckende Vorratskarte

Modellentwicklung

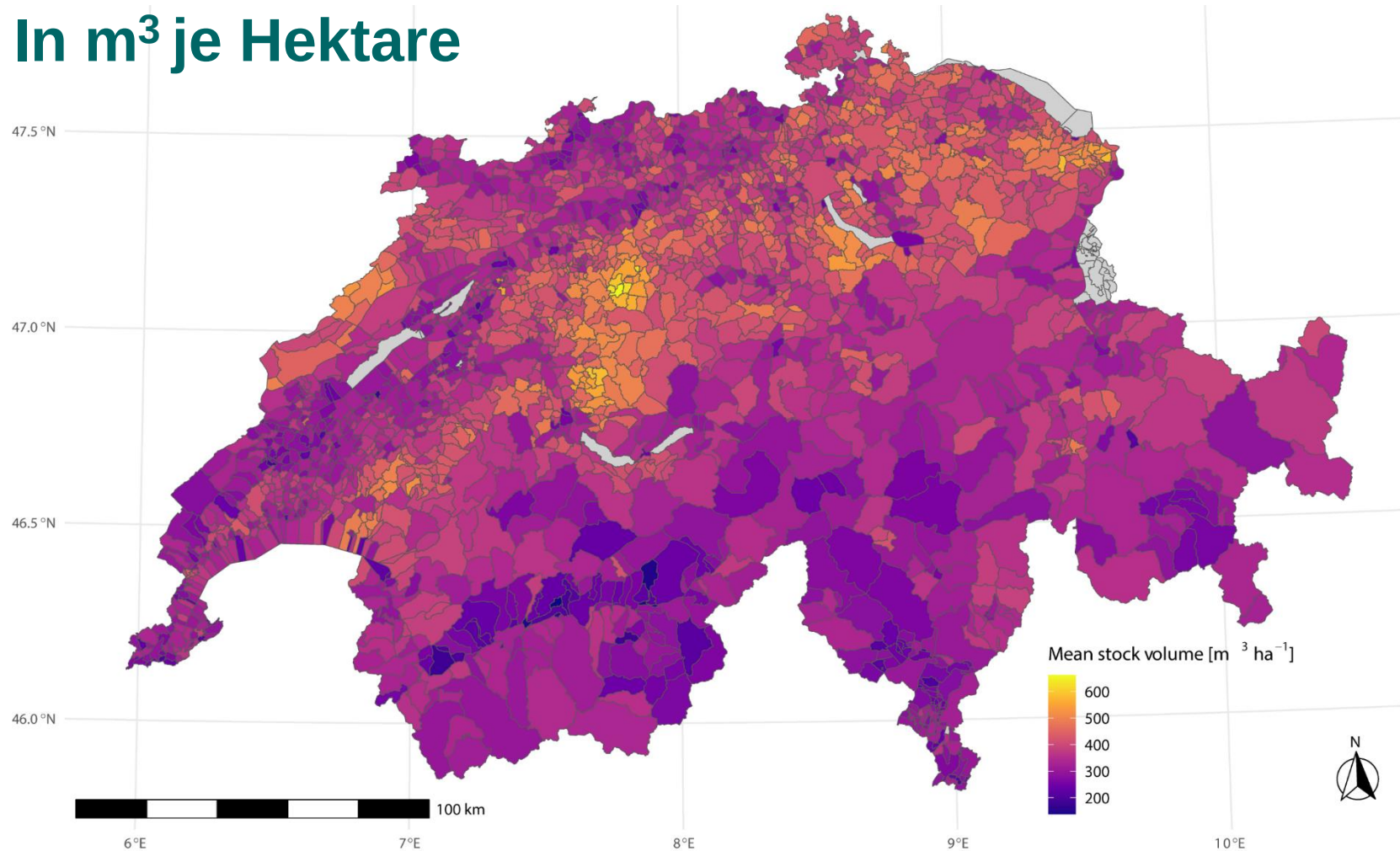
- Für die Herleitung des Modells wurden die Vorratswerte aus den Feldaufnahmen von über 6.600 Stichprobenflächen des LFI als Referenzwerte genutzt.
- Diese wurden mit den Fernerkundungsdaten überlagert, um ein Modell zu trainieren, dass mit Kennwerten aus den Fernerkundungsdaten den Vorrat schätzen kann.
- Überprüfung von ca. 30 Eingangsvariablen.
- Fazit: Die wichtigsten Eingangsgrößen sind die durchschnittliche **Vegetationshöhe** und der durchschnittliche **Waldmischungsgrad**.



Übersicht Stichprobenflächen LFI

Flächendeckende Vorratskarte

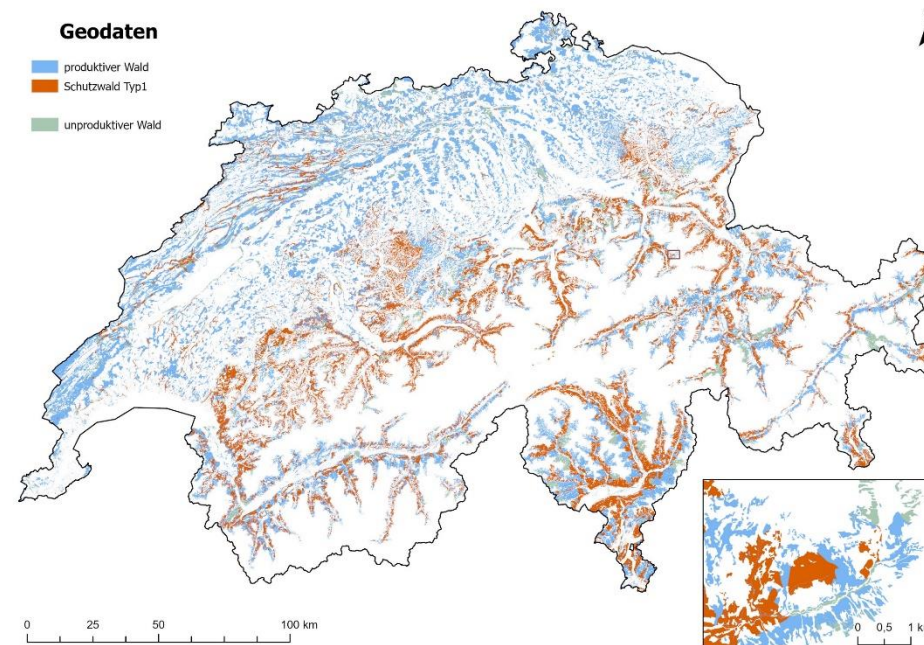
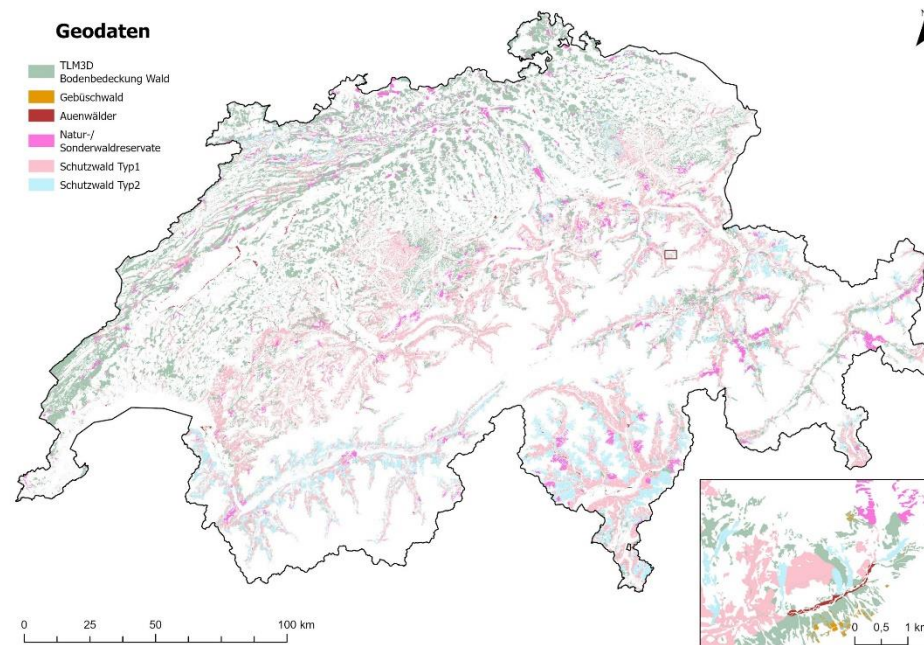
In m³ je Hektare



Herleitung des Nutzungspotentials

Eingrenzung auf für eine Nutzung zur Verfügung stehenden Wald

- GIS-Datenerhebung bei Kantonen (Schutzwälder, Waldreservate,...).
- Erschliessung gemäss Landesforstinventar LFI.



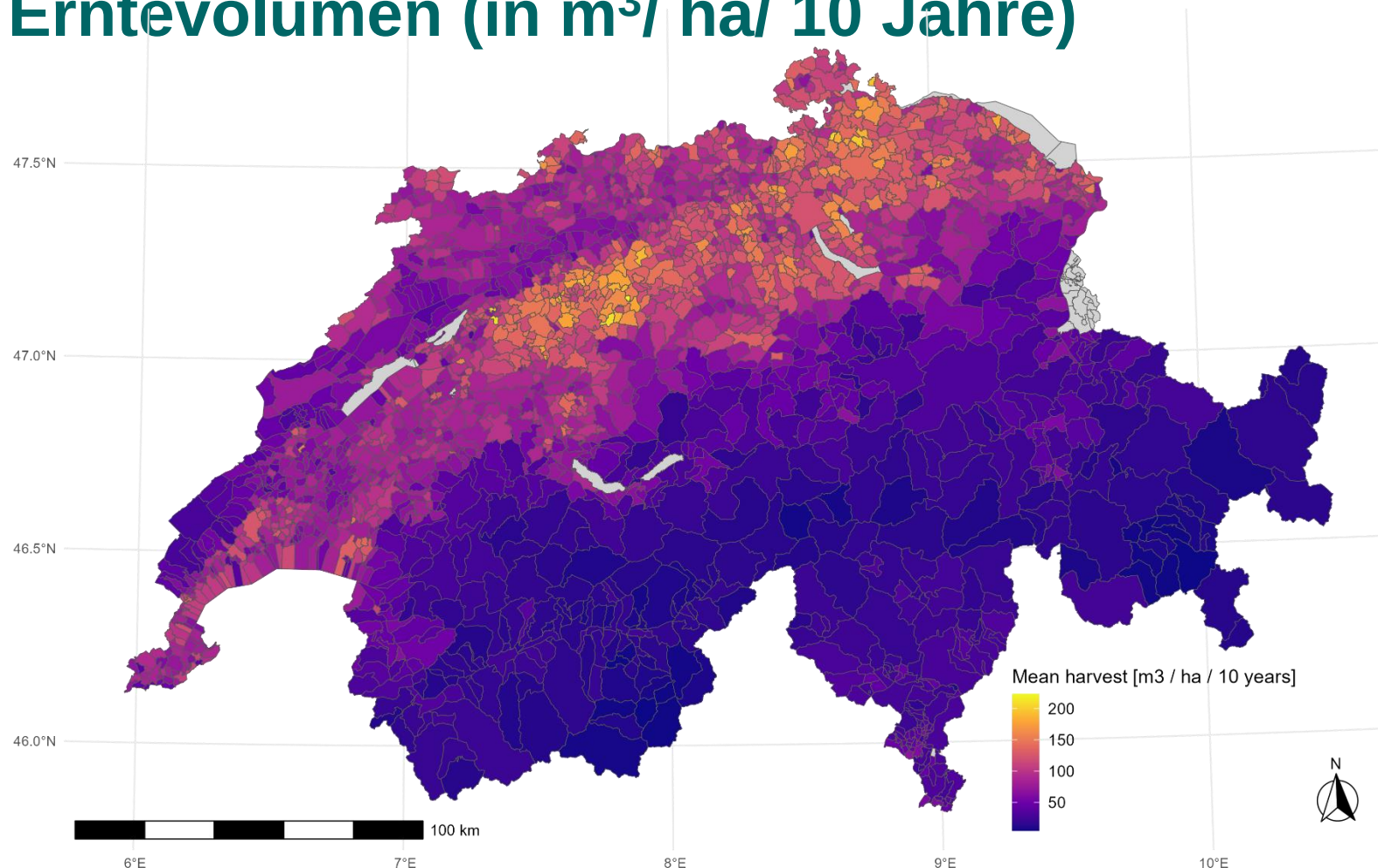
Herleitung des Nutzungspotentials

Erwartete Nutzungsintensität basierend auf bisherigen Eingriffen

- Es wurde ein weiteres Modell entwickelt, welches ebenfalls mit Daten aus dem LFI trainiert wurde.
- Zur Ermittlung **realistischer Holznutzungen** wurden Informationen zur Ernteintensität aus dem LFI3, LFI4 und LFI5 verwendet.
- Es wurde berücksichtigt, dass die Ernteintensität regional unterschiedlich ist.
- Sie hängt entscheidend von folgenden Einflussgrößen ab:
 - Waldtyp
 - Hangneigung und Zugänglichkeit
 - Höhenlage und Standortgüte
 - Historische Nutzung (abgeleitet aus LFI-Daten)
 - Erschliessung durch Forststrassen.

Nutzungspotential

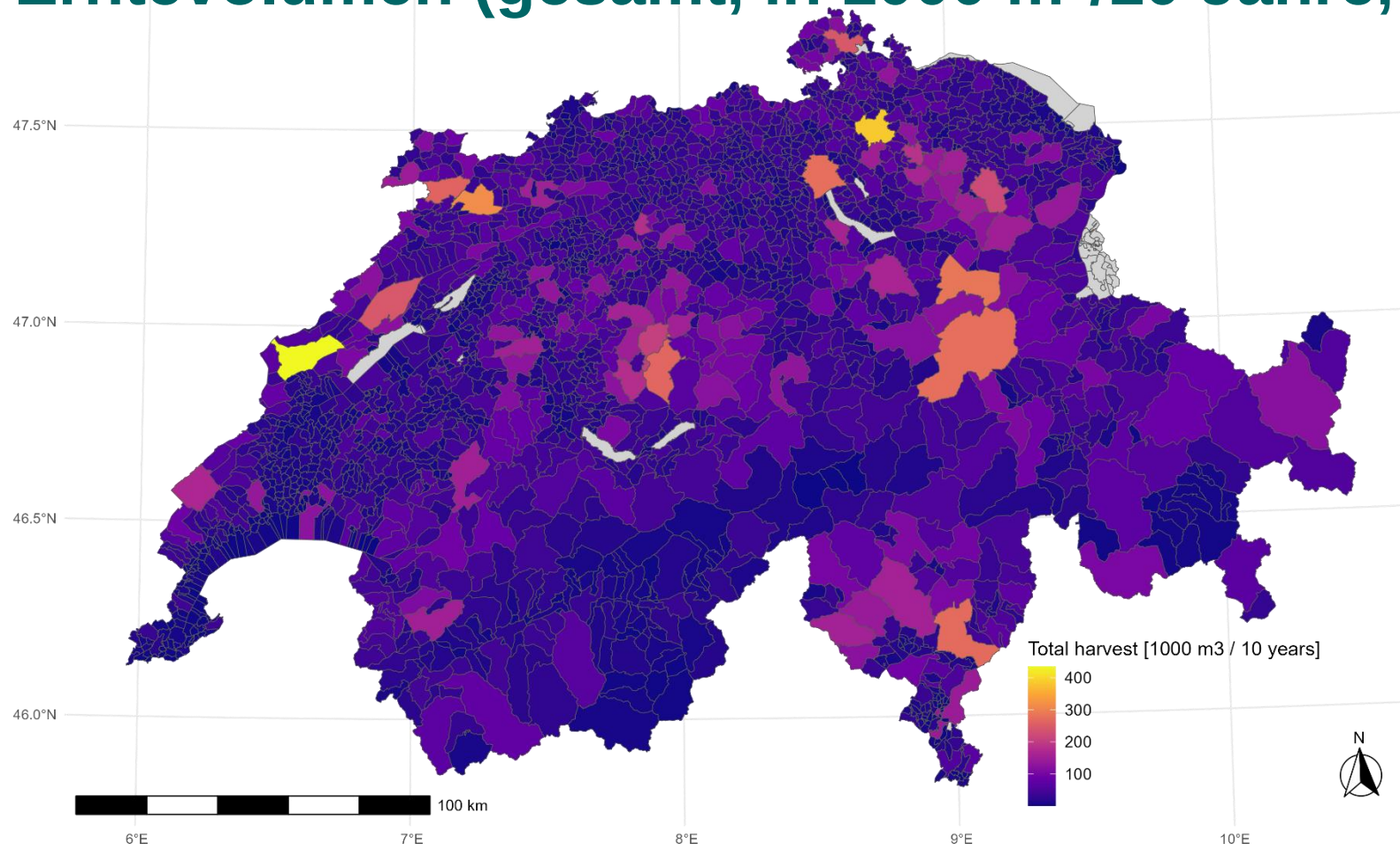
Erntevolumen (in m³/ ha/ 10 Jahre)



- Herleitung IST-Zustand.
- Auflösung: je Gemeinde.
- Weitere Verwertung berücksichtigen.
- Basierend auf jetziger Erschliessung.

Nutzungspotential

Erntevolumen (gesamt, in 1000 m³/10 Jahre, je Gemeinde)



→ Zukünftige Entwicklungen
mittels Simulationen, Bsp.
Entlebuch (MainWood).



**Mainstreaming
Wood Construction**



"Joint Initiatives" des ETH-Bereichs, 2023–2026

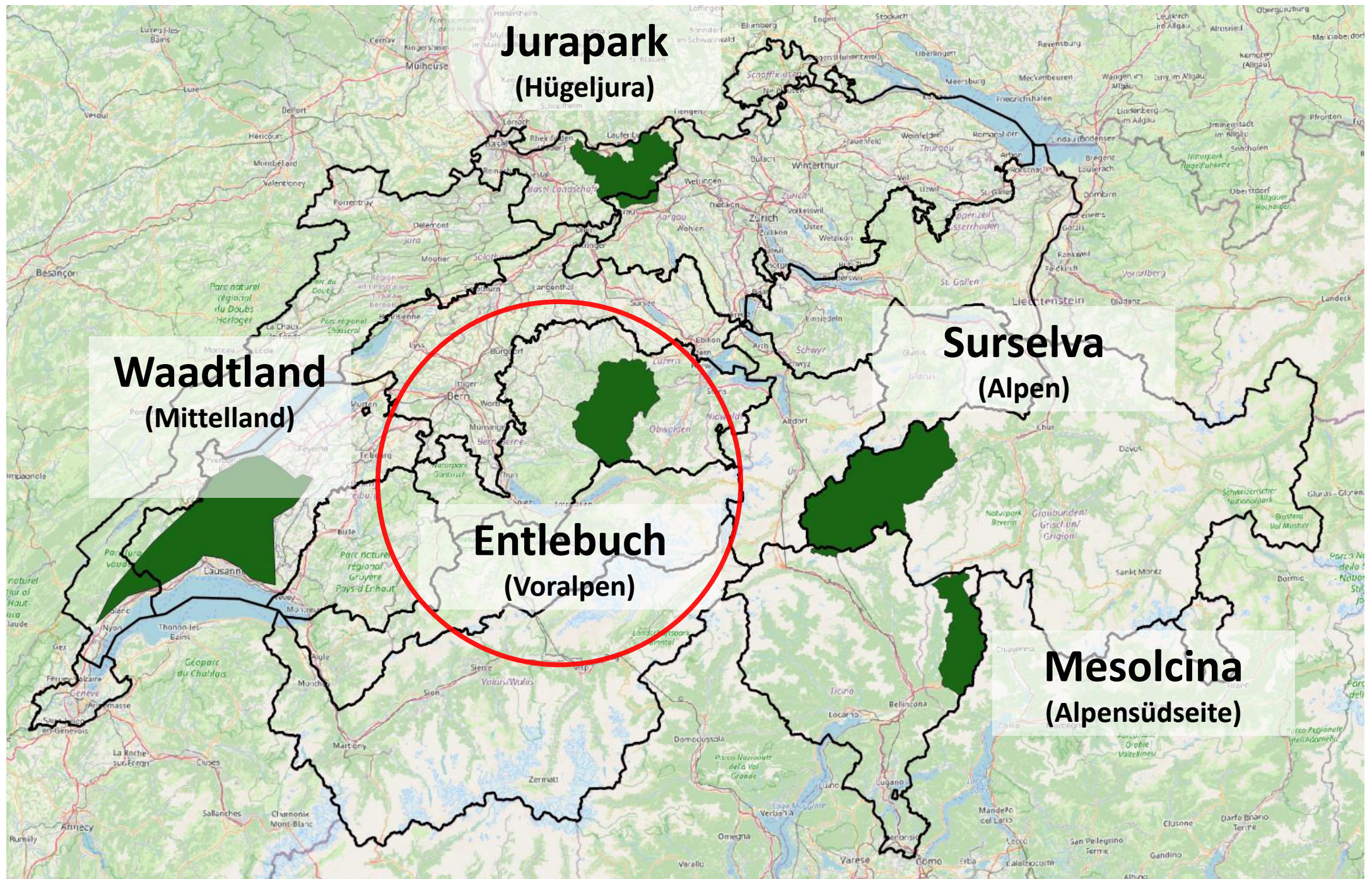


WP-B: Zukünftige Walddynamik

Fallstudie Entlebuch

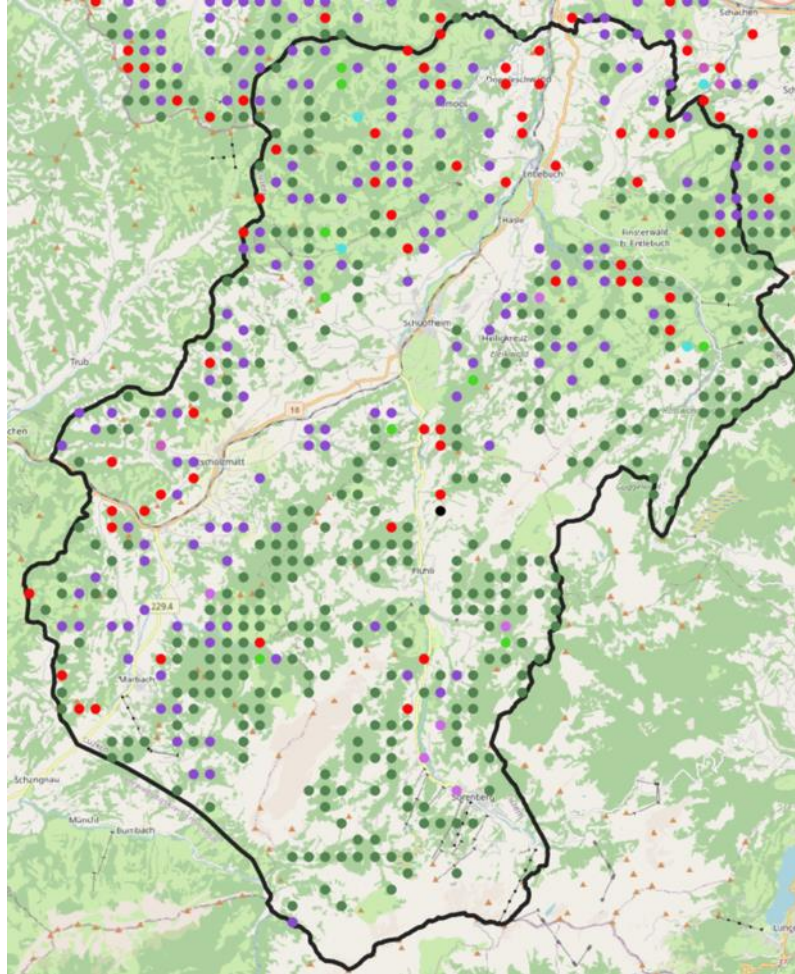
Achille Mauri und Harald Bugmann

D-USYS, ETH



Wald-Daten als Grundlage für Waldwachstumssimulationen mit ForClim

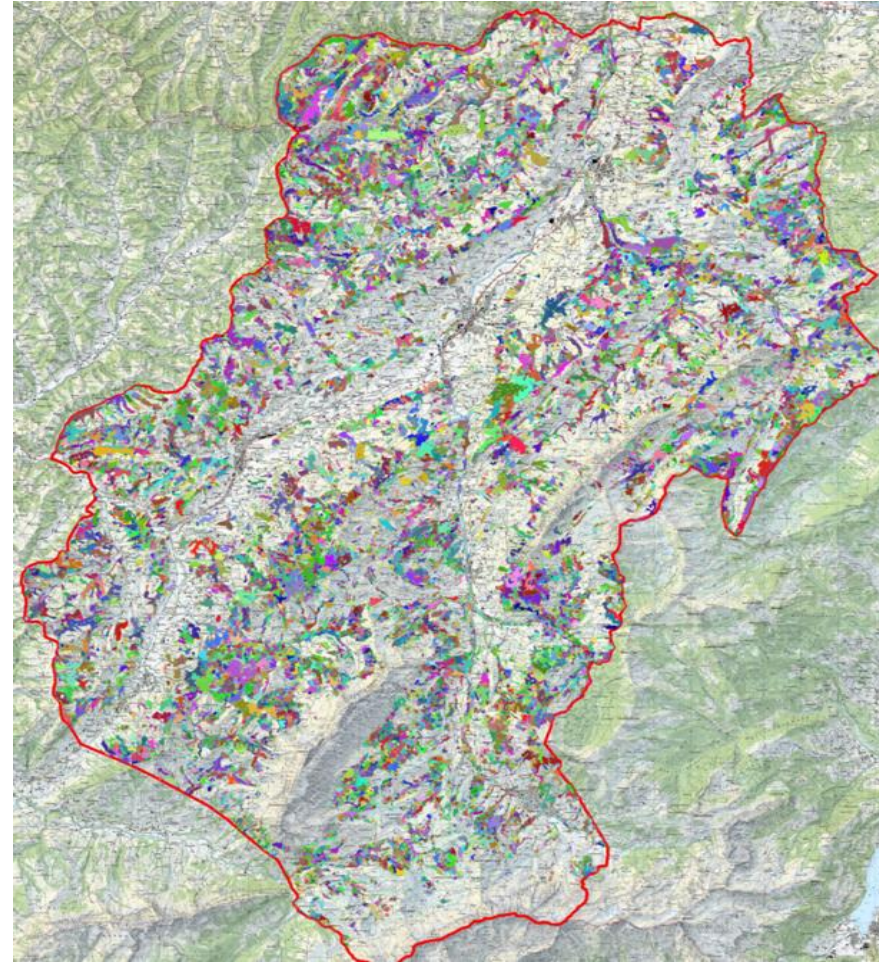
verdichtete Inventur



Dominante Arten:

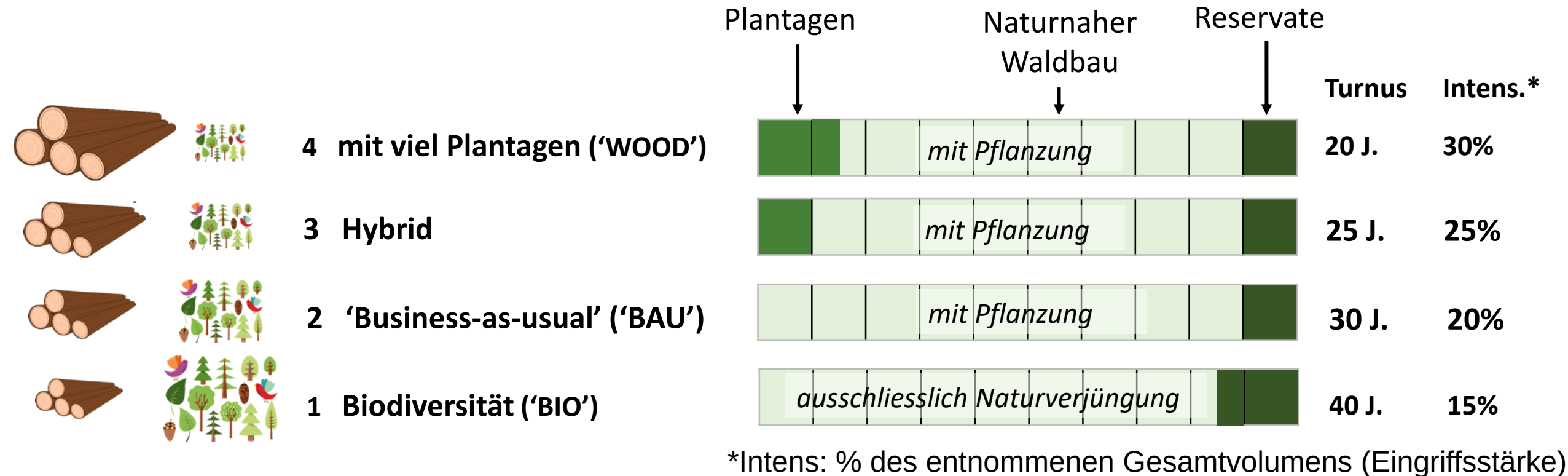
- *Fichte*
- *Tanne*
- *Buche*

Entwicklungsstufen aus LiDAR-Karte



- Fast 30'000 Bestände.
- Sehr kleine Bestände (<0.2 ha) wurden zusammengefasst.
- Das resultierte in 9'300 Beständen.
- Für jeden Bestand wurden Klima- und Bodeneigenschaften abgeleitet.
- Jedem Bestand wurde ein Bewirtschaftungstyp zugeordnet.

Waldbewirtschaftungs-Szenarien



Plantagen: Plantagen auf Waldflächen, kurze Umtriebszeit und hoher Holzproduktion

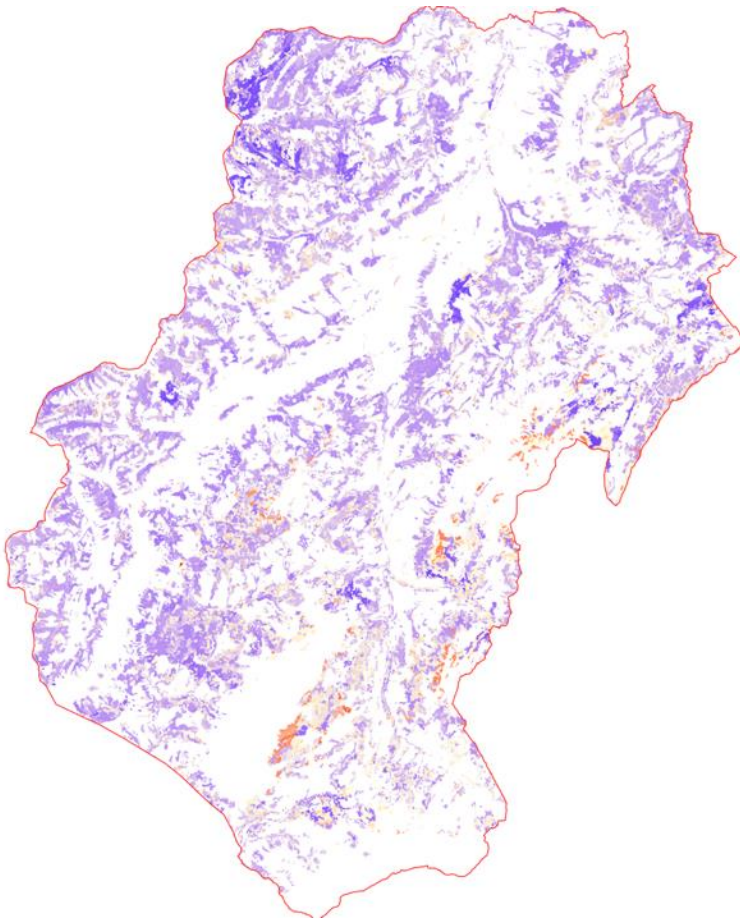
Pflanzung: Pflanzung von Baumarten in naturnaher Forstwirtschaft zur Förderung der Verjüngung

Zugrunde liegende Bewirtschaftung: Gebirgsplenterung

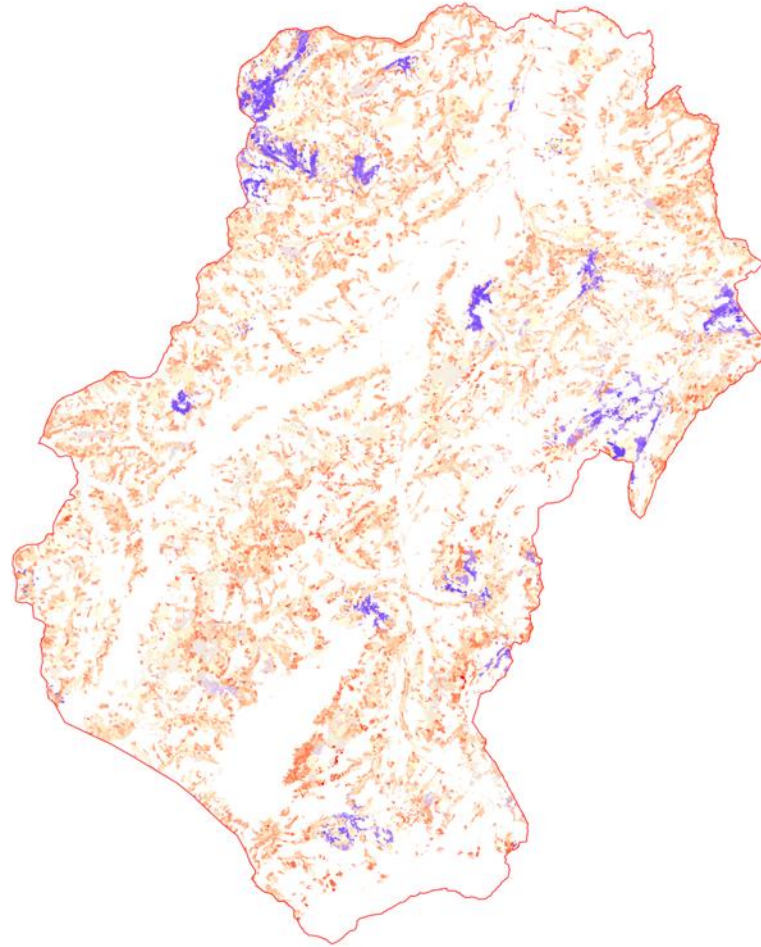
Gruppenweise Entnahme von Bäumen, meist mit Seilkran-Technik, zur Verbesserung der Waldstruktur und der Verjüngung.

Veränderung Artenzusammensetzung Bray-Curtis Index (RCP 8.5, bis Jahr 2150)

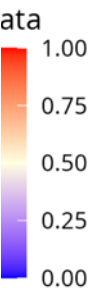
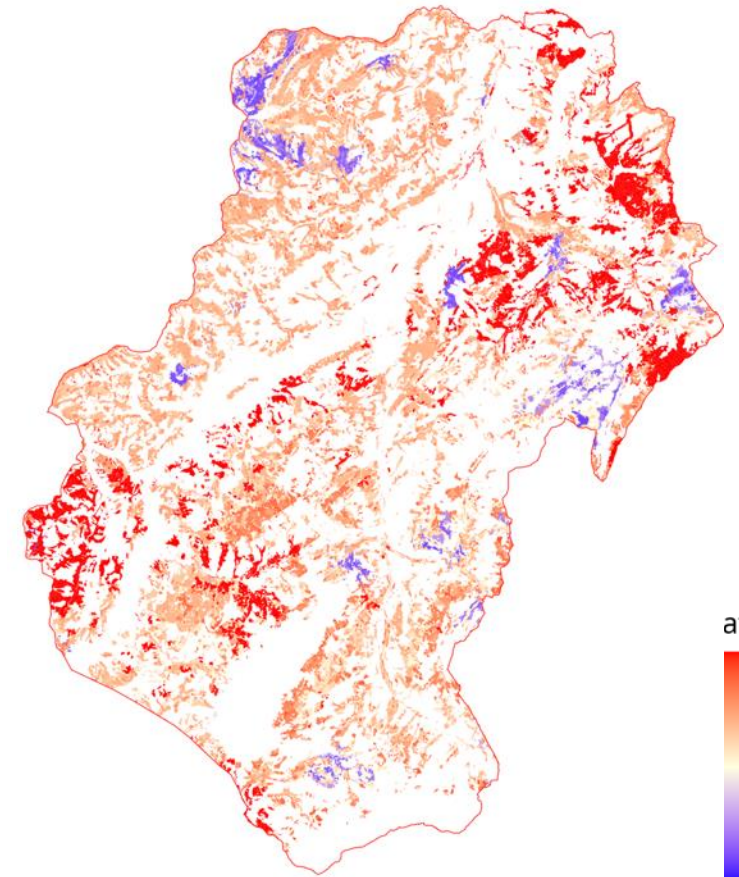
BIO



BAU



WOOD

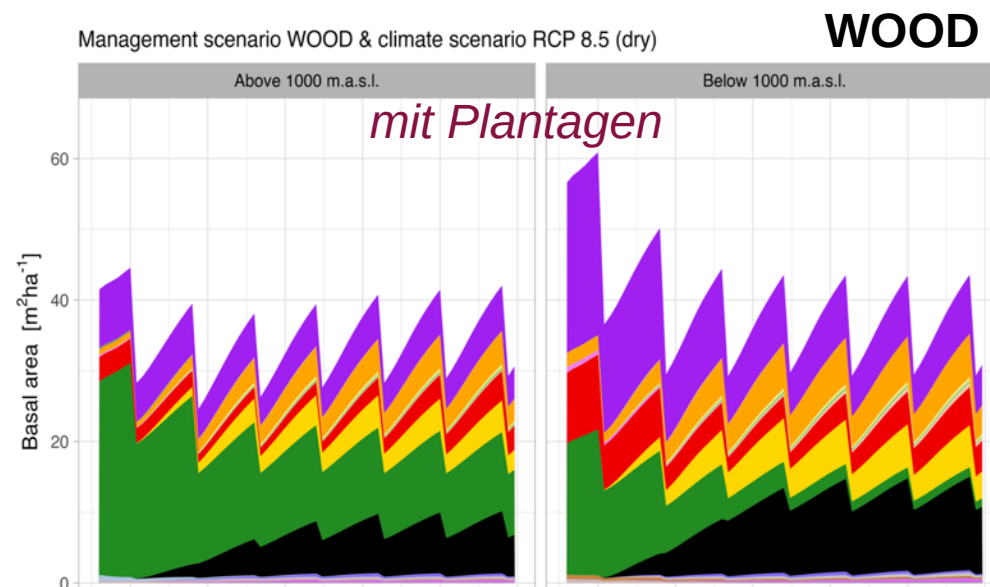
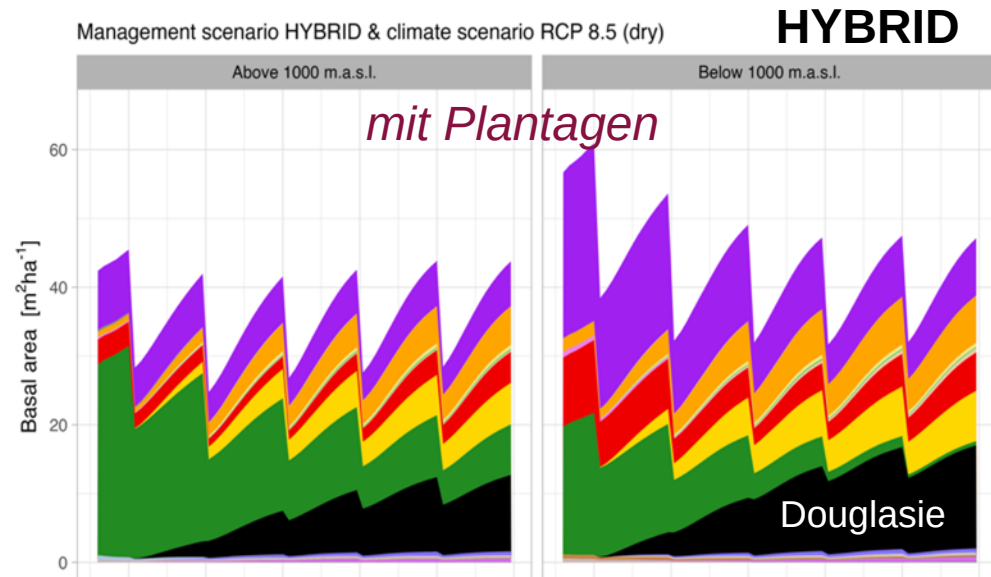
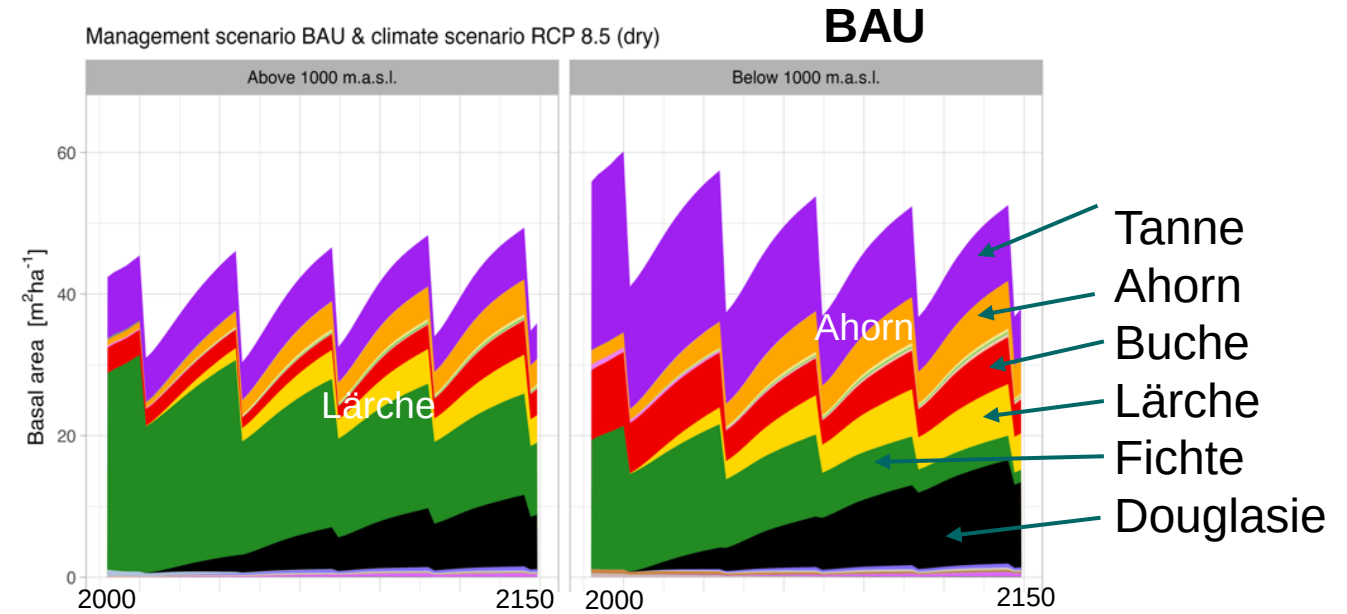
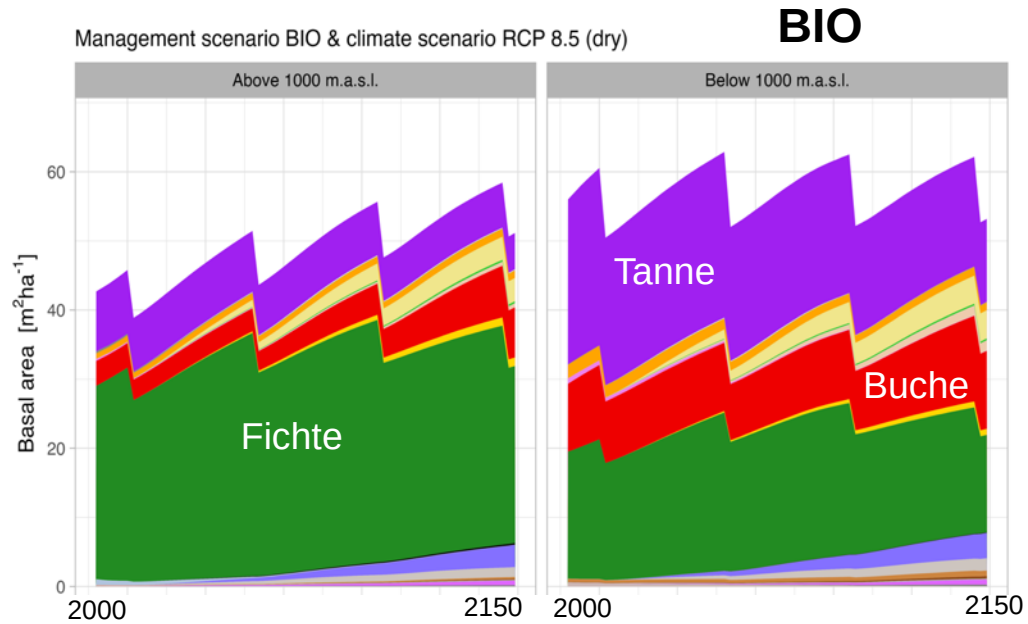


0 = keine Veränderung



1 = komplette Veränderung

Aggregierte Ergebnisse unter- resp. oberhalb von 1000 m.ü.M.



Zusammenfassung

- Räumlich explizite Ableitung des Vorrats liegt als Planungsgrundlage vor.
- Nutzungsmengen können ebenfalls räumlich explizit abgeleitet werden. Diese basieren auf der aktuellen Erschliessung.
- Methodische Grundlagen zur Abschätzung der zukünftigen Bestandesentwicklungen unter Berücksichtigung von Bewirtschaftung und Einfluss des Klimawandels liegen vor.
- Konkrete Bestandesentwicklungen wurden am Beispiel Entlebuch aufgezeigt: je nach Bewirtschaftung (und Klimaszenario) ist mit einer deutlichen Veränderung der Artenzusammensetzung und Erntemenge zu rechnen.
- Die Weichen für die zukünftige Wald- und Holzwirtschaft werden heute gelegt.



Ein Forschungsinstitut
des ETH-Bereichs

Besten Dank!
Janine Schweier